

Perbandingan Kinerja Aspal Campuran Dingin Dengan Aspal Panas Pada Pekerjaan Pengaspalan Jalan (Ac-Wc)

Supriyanto S. Datungsolang¹, Nurhayati Doda², Ilyas Ichsan³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gorontalo

e-mail: supriyandatumngsolang28@gmail.com

Corresponding aouthor: supriyandatumngsolang28@gmail.com

Article Info

Article history:

Receive; 02 Mei 2025
Revised; 05 Mei 2025
Accepted; 10 Mei 2025

Keywords:

Hot mix asphalt (HMA)
Cold mix asphalt (CMA)
Kekuatan struktur

ABSTRACT

Jalan merupakan salah satu unsur penting dalam prasarana transportasi yang memungkinkan orang dan barang dapat diangkut dari satu tempat ke tempat lain. Jalan dapat berupa lintasan yang secara tegas diperuntukkan bagi kendaraan bermotor, pejalan kaki, sepeda, atau gabungan keduanya. Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang terletak di antara tanah dasar dan roda kendaraan, yang berfungsi memberikan pelayanan kepada sarana transportasi. Selama masa pelayanan tersebut diharapkan tidak terjadi kerusakan. Dalam penelitian ini, jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian kuantitatif karena penelitian ini dilakukan secara sistematis, terencana, dan terstruktur dengan jelas sejak awal sehingga dibuatlah rancangan penelitian. Dari hasil pemeriksaan yang dilakukan di Laboratorium Transportasi Jalan Raya dan Aspal Fakultas Teknik Universitas Gorontalo dan Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gorontalo diperoleh data pemeriksaan. Berdasarkan hasil kajian pustaka dan analisis yang telah dilakukan, Hot Mix Asphalt (HMA) memiliki keunggulan dalam hal kekuatan struktur, stabilitas terhadap beban lalu lintas berat, ketahanan terhadap cuaca ekstrem, dan masa pakai yang panjang. Cold Mix Asphalt (CMA) memiliki keunggulan dalam hal efisiensi energi, kemudahan mobilisasi, dan biaya yang lebih rendah. Pemanfaatan HMA untuk proyek strategis dengan volume lalu lintas tinggi, area yang padat kendaraan, dan kondisi cuaca yang menantang, seperti jalan tol, jalan nasional, dan bandara. Pemanfaatan CMA untuk pekerjaan pemeliharaan rutin, penambalan, atau konstruksi jalan di daerah terpencil, terutama jika akses ke AMP terbatas atau anggaran proyek terbatas.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Corresponding Author: Supriyanto S. Datungsolang

1. PENDAHULUAN

Menurut (Yastawan et al., 2021), dalam konteks jaringan, jalan merupakan sebuah segmen yang menghubungkan simpul satu dengan simpul lainnya. Ya, penjelasan tersebut konsisten dengan pengertian jalan

dalam konteks sistem transportasi. Jalan merupakan elemen penting dalam infrastruktur transportasi yang memungkinkan mobilitas manusia dan barang dari satu tempat ke tempat lainnya. Jalan dapat berupa jalur yang dirancang khusus untuk kendaraan bermotor, pejalan kaki, sepeda, atau kombinasi dari semuanya (Widodo, 2013). Sifat agregat merupakan salah satu factor penentu kemampuan perkerasan jalan memikul beban lalu lintas dan daya tahan terhadap cuaca (Mardiansah et al., 2018). Oleh karena itu perlu pemeriksaan yang teliti sebelum diputuskan suatu agregat dapat dipergunakan sebagai material perkerasan jalan. Sifat agregat yang menentukan kualitasnya sebagai material jalan adalah gradasi, kebersihan, kekerasan dan ketahanan agregat, bentuk butir, tekstur permukaan, porositas. Perkerasan lentur yang digunakan di Indonesia pada umumnya menggunakan campuran aspal panas jadi berdasarkan hal yang sudah dibahas diatas maka di ambil judul penelitian “PERBANDINGAN KINERJA ASPAL CAMPURAN DINGIN DENGAN ASPAL PANAS PADA PEKERJAAN PENGASPALAN JALAN (AC-WC), agar mengetahui campuran yang cocok digunakan dalam pengaspalan jalan (AC-WC)”.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Transportasi Jalan Raya dan Aspal Fakultas Teknik Universitas Gorontalo dan pengujian *Marshall* dilakukan di laboratorium teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gorontalo. Dalam penelitian ini jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian kuantitatif, karena penelitian dilakukan secara sistematis, terencana, dan terstruktur dengan jelas sejak awal sehingga pembuatan desain penelitiannya. Pengujian terhadap material-material pembentuk campuran aspal ini dilakukan sesuai kebutuhan. Adapun material-material yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1 Agregat Kasar, 2 Agregat Halus, 3 Filler, 4 Aspal. Penelitian ini dibuat dengan alat yang sederhana yaitu menggunakan kompor dan alat masak lainnya untuk memanaskan aspal dan material lainnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Aspal Campuran Panas (Hot Mix Asphalt/HMA)

Aspal campuran panas terdiri dari agregat dan aspal keras yang dicampur pada suhu tinggi, sekitar 140–160°C. Pemanasan ini bertujuan agar aspal dapat melapisi agregat secara merata dan menghasilkan campuran yang homogen. Selain itu, HMA memiliki performa optimal terhadap deformasi (rutting) dan kerusakan akibat beban berulang (fatigue).

Tabel 1. Hasil Pengujian Campuran Aspal Dingin

Parameter	Hasil Rata-rata	Standar Bina Marga
Stabilitas Marshall (kg)	850	≥ 800
Flow (mm)	4,1	2–4
VIM (%)	5	3–5
VFB (%)	68	65–75
VMA (%)	14,2	≥ 14
Ketahanan rendaman air (%)	85	≥ 85

B. Karakteristik Aspal Campuran Dingin (Cold Mix Asphalt / CMA)

CMA menggunakan aspal emulsi atau aspal cair dan dicampur pada suhu ruang sekitar 25°-30° C. Campuran ini sering digunakan untuk pekerjaan perbaikan jalan, patching, atau proyek di daerah terpencil.

Tabel 2. Hasil Pengujian Campuran Aspal Panas

Parameter	Hasil Rata-rata	Standar Bina Marga
Stabilitas Marshall (kg)	1.250	≥ 800
Flow (mm)	3,5	2–4
VIM (%)	4,2	3–5
VFB (%)	72	65–75
VMA (%)	15	≥ 14
Ketahanan rendaman air (%)	92	≥ 85

C. Karakteristik material

- Aspal

Pengujian aspal di lakukan untuk mengetahui karakteristik aspal yang akan digunakan dalam campuran. Aspal yang di gunakan untuk campuran AC-WC adalah aspal keras pen 60/70.

Tabel 1 Hasil pengujian Aspal

No	Pengujian	Standar Penelitian	Hasil Penelitian	Spek	Satuan
1.	Penetrasi 25° C 100 gr, 5 det	SNI 06-2456-1991	67,25	60/70	Mm
2.	Berat Jenis	SNI 06-2441-1991	1,150	Min. 1	Gr
3.	Titik Lembek (°C)	SNI 06-2434-1991	46,5	Min 48	-

Sumber hasil penelitian 2025

- Agregat Kasar

Hasil pengujian material agregat kasar CA dan Medium dari crusher

Tabel 2 Hasil Pengujian Material Agregat Kasar CA

No	Pengujian	Standar Penelitian	Hasil Penelitian	Spek	Satuan
1.	Abrasi	SNI 03-2417-1991	21,33	Maks.40	%
2.	Analisa Saringan	SNI 03-1968-1990	Lamp 4	-	-
3.	- Berat Jenis	SNI 03-1969-1990			
	a. BJ. Bulk		2,76	Min. 2,5	Gr
	b. BJ.SSD		2,69	Min. 2,5	Gr
	c. BJ. Semu		2,65	Min. 2,5	Gr
	- Penyerapan Agregat		1,54	Maks. 3	%
4.	Berat Isi				
	- Kondisi Padat	SNI 03-4804-1998	1,67		Kg/ltr
	- Kondisi Gembur		1,39		Kg/ltr
5.	Kadar Air	SNI 1971:2011	2,93	Maks 3%	%
6.	Kadar Lumpur		0,11	Maks. 1	%

Sumber hasil penelitian 2025

No	Pengujian	Standar Penelitian	Hasil Penelitian	Spek	Satuan
1.	Abrasi	SNI 03-2417-1991	21,33	Maks.40	%
2.	Analisa Saringan	SNI 03-1968-1990	Lamp 5	-	-
3.	- Berat Jenis	SNI 03-1969-1990			
	a. BJ. Bulk		2,79	Min. 2,5	Gr
	b. BJ.SSD		2,69	Min. 2,5	Gr
	c. BJ. Semu		2,64	Min. 2,5	Gr
	- Penyerapan Agregat		2,16	Maks. 3	%
4.	Berat Isi				

Tabel 3. Hasil Pengujian Material Agregat Kasar Medium

Sumber : Hasil penelitian 2025

No	Pengujian	Standar Penelitian	Hasil Penelitian	Spek	Satuan
	- Kondisi Padat	SNI 03-4804-1998	1,64		Kg/ltr
	- Kondisi Gembur		1,40		Kg/ltr
5.	Kadar Air	SNI 1971:2011	2,87	Maks 3%	%
6.	Kadar Lumpur		0,12	Maks. 1	%

Tabel 4. Lanjutan Hasil Pengujian Material Agregat Kasar Medium

Sumber Hasil Penelitian 2025

- Agregat Halus

Hasil Pengujian material agregat halus pasir dari AMP bongomeme di peroleh nilai seperti pada tabel 5-6

Tabel 5. Hasil Pengujian Material Agregat Halus Pasir (Sungai) Bolango

No	Pengujian	Standar Penelitian	Hasil Penelitian	Spek	Satuan
1.	Analisa Saringan	SNI 03-1968-1990	Lamp 8	-	-
2.	- Berat Jenis				
	a. BJ. Bulk		2,62	Min. 2,5	Gr
	b. BJ.SSD	SNI 03-1969-1990	2,59	Min. 2,5	Gr
	c. BJ. Semu		2,69	Min. 2,5	Gr
	- Penyerapan Agregat		1,50	Maks. 3	%
3.	Berat Isi				
	- Kondisi Padat	SNI 03-4804-1998	1,65		Kg/ltr
	- Kondisi Gembur		1,38		Kg/ltr
4.	Kadar Air	SNI 1971:2011	2,70	3 - 5	%
5.	Kadar Lumpur		3,85	Maks. 5	%

Sumber hasil penelitian 2025

Tabel 6 Hasil Pengujian Agregat Halus MA

No	Pengujian	Standar Penelitian	Hasil Penelitian	Spek	Satuan
1.	Analisa Saringan	SNI 03-1968-1990	Lamp 6	-	-
2.	-Berat Jenis				
	a. BJ. Bulk		2,70	Min. 1	Gr
	b. BJ. SSD	SNI 03-1969-1990	2,64	Min. 1	Gr
	c. BJ. Semu		2,80	Min. 1	Gr
	-Penyerapan Agregat		2,10	Maks. 3	%

Sumber hasil Penelitian 2025

- Filler

Hasil pengujian Material Filler dari Crusher Bongomeme, diperoleh nilai seperti pada tabel 7

Tabel 7. Hasil Pengujian Filler

No	Pengujian	Standar Penelitian	Hasil Penelitian	Spek	Satuan
1.	Analisa Saringan	SNI 03-1968-1990	Lamp 7	-	-
2.	-Berat Jenis				
	a. BJ. Bulk		2,83	Min. 1	Gr
	b. BJ. SSD	SNI 03-1969-1990	2,77	Min. 1	Gr
	c. BJ. Semu		2,96	Min. 1	Gr
	-Penyerapan Agregat		2,20	Maks. 3	%

Sumber hasil penelitian 2025

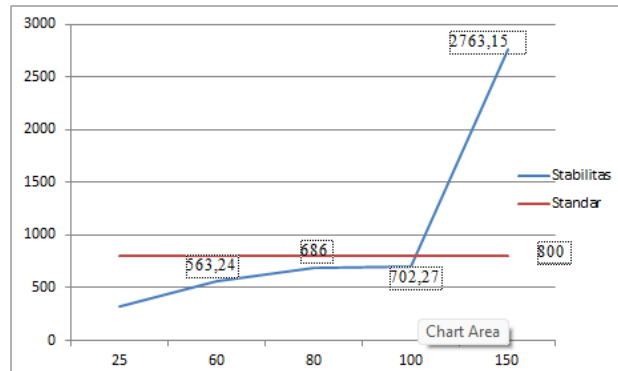
D. Karakteristik Marshall Terhadap Suhu Stabilitas Marshall

Hasil pengujian Stabilitas marsshall diperoleh nilai stabilitas seperti yang ada pada tabel berikut

Tabel 8. Hasil Stabilitas Marshall

no	Suhu Pemasatan (° C)	Stabilitas	Spek	Ket.
1	25°	320	Min 800	Tidak Masuk
2	60°	563,24	Min 800	Tidak Masuk
3	80°	686	Min 800	Tidak Masuk
4	100°	702,27	Min 800	Tidak Masuk
5	150°	2763,15	Min 800	Masuk

Sumber hasil penelitian 2025



Gambar 1. Grafik Hubungan antara suhu pematatan dengan stabilitas

Sumber hasil penelitian 2025

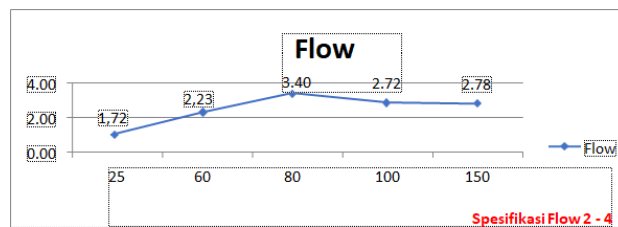
-Kelelahan (Flow)

Hasil Pengujian kelelahan (Flow) menunjukkan nilai stabilitas seperti yang tercantum pada tabel berikut ini

Tabel 9. Hasil Kelelahan Plastis (flow)

No	Suhu Pemasatan (° C)	Flow (kelelahan)	Spek	Ket.
1	25°	1,72	2 – 4	Tidak Masuk
2	60°	2,23	2 – 4	Masuk
3	80°	3,40	2 – 4	Masuk
4	100°	2,72	2 – 4	Masuk
5	150°	2,78	2 – 4	Masuk

Sumber hasil penelitian 2025



Gambar 2. Grafik hubungan antara suhu pematatan dengan flow

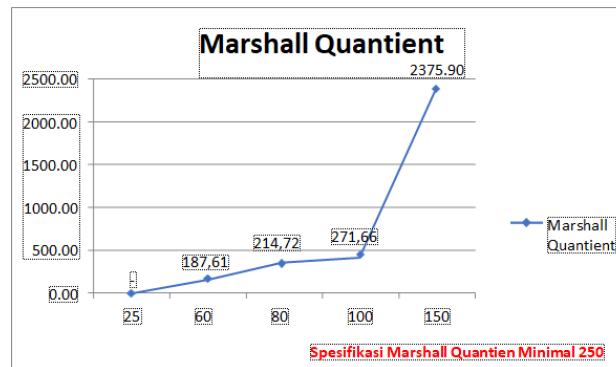
- Marshall Quotient (MQ)

Hasil pengujian marshall quotient (MQ) di peroleh nilai seperti yang ada pada tabel berikut ini

Tabel 9. Hasil Marshall Quotient (MQ)

No	Pemadatan (° C)	all Quotient (MQ)	Spek	Ket.
1	25°	-	Min 250	Tidak Masuk
2	60°	187,61	Min 250	Tidak Masuk
3	80°	214,72	Min 250	Tidak Masuk
4	100°	271,66	Min 250	Masuk
5	150°	2324,40	Min 250	Masuk

Sumber hasil penelitian 2025



Gambar 3. Grafik hubungan antara kadar aspal dengan MQ

3.2 Pembahasan

Dari hasil pengujian sifat-sifat fisik agregat kasar dan agregat halus, dapat disimpulkan bahwa kedua jenis agregat memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI). Kualitas agregat tersebut layak digunakan dalam campuran aspal AC-WC. Pengujian aspal penetrasi 60/70 juga memenuhi spesifikasi yang ditetapkan oleh SNI. Selain itu, dilakukan pengujian karakteristik campuran aspal untuk mendapatkan nilai stabilitas, kelelahan (flow), rongga udara dalam campuran (VIM), rongga udara dalam agregat (VMA), rongga terisi aspal (VFA), dan Marshall Quotient (MQ).

Stabilitas merujuk pada kemampuan perkerasan jalan untuk menahan beban lalu lintas tanpa mengalami perubahan bentuk permanen, seperti gelombang, alur, dan bleeding. Berdasarkan hasil penelitian, terlihat bahwa nilai stabilitas meningkat seiring dengan peningkatan suhu pemadatan, seperti yang tergambar pada Grafik diatas. Kelelahan (flow) adalah deformasi yang terjadi pada perkerasan jalan akibat beban yang diterima. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan nilai flow pada suhu 25°, kemudian penurunan pada suhu 60°, dan peningkatan kembali pada suhu 80°. Setelah itu, terjadi penurunan pada suhu 100°, dan pada suhu 150° terjadi peningkatan kembali, sesuai dengan yang ditunjukkan pada Grafik diatas.

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat variasi suhu pemadatan dari 25° hingga 150°. Ditemukan bahwa pada suhu 25° sampai suhu 80° nilai Marshall Quotient (MQ) tidak memenuhi spesifikasi minimal 250, dengan nilai MQ sebesar 214,7

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi literatur dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

Aspal Campuran Panas (Hot Mix Asphalt/HMA) memiliki keunggulan dalam hal kekuatan struktural, stabilitas terhadap beban lalu lintas berat, ketahanan terhadap cuaca ekstrem, serta umur layanan yang panjang. Campuran ini sangat cocok digunakan untuk lapisan aus (AC-WC) pada jalan utama, tol, bandara, dan infrastruktur lalu lintas tinggi. Aspal Campuran Dingin (Cold Mix Asphalt/CMA) memiliki kelebihan dalam hal efisiensi energi, kemudahan mobilisasi, dan biaya yang lebih rendah. Namun, CMA memiliki kekuatan awal yang lebih rendah, membutuhkan waktu curing, dan kurang cocok untuk kondisi lalu lintas berat tanpa modifikasi material. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat variasi suhu pemadatan dari 25° hingga 150°. Ditemukan bahwa pada suhu 25° sampai suhu 80° nilai *Marshall Quotient* (MQ) tidak memenuhi spesifikasi minimal 250, dengan nilai MQ sebesar 214,7

Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka penulis merekomendasikan hal-hal berikut:

1. Gunakan HMA untuk proyek-proyek strategis dengan volume lalu lintas tinggi, area padat kendaraan, dan kondisi cuaca yang menantang, seperti jalan tol, jalan nasional, dan bandara.
2. Gunakan CMA untuk pekerjaan pemeliharaan rutin, patching, atau pembangunan jalan di daerah terpencil, terutama jika akses terhadap AMP terbatas atau anggaran proyek terbatas.
3. Pemerintah dan pelaku konstruksi perlu mengembangkan inovasi campuran dingin dengan bahan lokal dan limbah (seperti plastik daur ulang atau karet) guna meningkatkan performa sekaligus mendukung keberlanjutan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Affandi, F. (n.d.). *Karakteristik Campuran Aspal Emulsi Bergradasi Rapat di Laboratorium*.
- [2] Akhir, T., & Pengantar, K. (2018). *Pengaruh waktu pemeraman terhadap stabilitas campuran aspal emulsi yang mengandung buton granular asphalt*.
- [3] Alexander, K., Prasetyo, T., Wulandari, P. S., & Patmadjaja, H. (2011). *Dingin Dengan Spesifikasi Campuran Aspal Panas*.
- [4] Asiva Noor Rachmayani. (2015). *No Analisis struktur kovarians indikator terkait kesehatan pada lansia yang tinggal di rumah dengan fokus pada rasa subjektif kesehatan* Title. 6.
- [5] Ferbiansyah, R., Indriani, A. M., & Utomo, G. (2023). *ANALISIS DURABILITAS CAMPURAN AC-WC MENGGUNAKAN ASPHALT BUTON PEN 60 / 70 dan ASPHALT Pg76 PERBANDINGAN 40 : 60*.
November, 16–17.
- [7] Hidayat, A., & Putra, S. G. (2018). Kajian Kondisi Infrastruktur Jalan Lingkungan Di Kawasan Kelurahan 3-4 Ulu Palembang. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(2), 57–67.
<https://doi.org/10.36546/tekniksipil.v8i2.5>
- [8] Keria, S., Dan, I., Lahai, P., Jenderal, D., & Marga, B. (2015). *Direktorat jenderal. Revisi 2, 19620221*.
- [9] Kurniawan, S., Sunarjono, S., Riyanto, A., & Hernaeni, S. R. (2019).
- [10] *Durabilitas campuran aspal emulsi dingin dan hangat*. 260–266.
- [11] Sarwono, D., Djumari, D., & Pamungkas, T. G. (2018). Karakteristik Campuran Panas Asphalt Concrete Wearing Course (Ac-Wc) Menggunakan Semarbut Tipe 4 Sebagai Binder. *Matriks Teknik Sipil*, Sita, T. (2020). Penggunaan Material Cold Mix Asphalt untuk Penanganan Penambalan Lubang. *Journal of Airport Engineering Technology (JAET)*, 1(1), 24–29.
<https://doi.org/10.52989/jaet.v1i1.4>
- [12] Sukirman. (1992). *Perkerasan kontruksi jalan*. 5–20.

- [13] Sunarjono, S., & Maulana, N. S. (2020). *INVESTIGATE THE QUALITY OF PRODUCTION IN THE*. 118–128.
- [14] Utami, R., Novia, A., Mahfuzah, S. N., & Zahra, A. A. (2021). Sensitivitas Aspal Modifikasi Terhadap Temperatur. *Potensi : Jurnal Sipil Politeknik*, 23(1), 26–32. <https://doi.org/10.35313/potensi.v23i1.2298>
- [15] Widodo, A. (2013). Studi Tentang Kenyamanan Pejalan Kaki Terhadap Pemanfaatan Trotoar di Jalan Protokol Kota Semarang (Studi Kasus Jalan Pandanaran Semarang). *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 15(1), 1– 12.
- [16] Yastawan, I. N., Wedagama, D. M. P., & Ariawan, I. M. A. (2021). Penilaian Kondisi Jalan Menggunakan Metode Sdi (Surface Distress Index) Dan Inventarisasi Dalam Gis (Geographic Information System) Di Kabupaten Klungkung. *Jurnal Spektran*, 9(2), 181.
- [17] <https://doi.org/10.24843/spektran.2021.v09.i02.p10>
- [18] Fatmawati, L. (n.d). *KARAKTERISTIK MARSHALL DALAM ASPAL CAMPURAN PANAS AC-WC TERHADAP VARIASI TEMPERATUR PERENDAMAN*.
- [19] Hafiz, M. (n.d). *ABSTRACT MARSHALL STABILITY IN HOT MIXED ASPHALT HOT AC-BC ROUGH GRADING*.
- [20] Pamungkas, T. G. (2017). Karakteristik campuran panas Asphalt concrete wearing course (ac-wc) menggunakan semarbut tipe 4 sebagai binder.
- [21] Perkerasan jalan. (n.d).
- [22] RosalinadanMulizar.(2013)KarakteristikCampuranAspalEmulsi Bergradasi Rapat. Majalah Ilmiah BISSOTEK September 2013, 8(1), 1-10